Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 65: 73-82 (2016)

BOTRYCHIUM DUSENII (CHRIST) ALSTON (OPHIOGLOSSACEAE) EN CHILE CENTRAL, CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA ESPECIE

Patricio A. Medina López
Investigador independiente, Torres del Paine 7221, código postal 7571387, Santiago de Chile; alstroemeds@gmail.com

RESUMEN

Este trabajo adiciona una nueva localidad y primer registro de *Botrychium dusenii* (Christ) Alston en Chile Central. La exploración del cordón alto-andino de Santiago, amplió su límite norte de distribución en 1.365 km y 12,25 grados de latitud. El taxón se registró sobre 3.000 m en el ecotono de ecosistemas de humedal existentes en la cuenca del río Olivares, Región Metropolitana de Santiago. El hallazgo revela la escasa información disponible acerca de la corología de la especie en Chile y la carencia de colectas entre la Región de Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo y su actual distribución. Se propone que el estado de conservación para Chile sea considerado como Datos Insuficientes (DD).

Palabras clave. Chile Central, cuenca de río Olivares, helechos, humedales alto andinos.

ABSTRACT

***Botrychium dusenii* (Christ) Alston (Ophioglossaceae) in Central Chile, contribution to the knowledge of the species.** This work adds a new location and first record of *Botrychium dusenii* (Christ) Alston in Central Chile. The survey of a high Andean mountain range in Santiago, expanded its northern distributional limit about 1,365 km and 12,25 latitudinal degrees. This taxon was found above 3,000 masl in an ecotonal boundary of high Andean wetland ecosystems in Olivares river basin, Santiago Metropolitan Region. The finding reveals the limited information available about the chorology of this species in Chile and the gap of collections among the Region de Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo and its current distribution. It is proposed for this species the conservation status to Chile as Data Deficient (DD).

Key words. Central Chile, Olivares river basin, ferns, high andean wetlands.

INTRODUCCIÓN

Botrychium Sw., ha sido clasificado dentro de la Familia de helechos Ophioglossaceae Martinov (*Tekhno-Bot. Slovar*: 438. 1820), considerada un linaje primitivo (Tryon and Tryon 1982, Kato 1987, 1988, Wagner 1990), afín a Progymnospermas y Cycadophytas y separado de otros clados de helechos y lycofitas (Pryer *et al.* 2004, Smith *et al.* 2006, Schuettpelz y Pryer 2008). Sin embargo, existen diversas hipótesis taxonómico-sistemáticas de clasificación (Clausen 1938, Lichstenstein 1944, Nishida 1952, Pichi Sermolli 1977, Wagner y Wagner 1983, Kato 1987, 1988, Hauk *et al.* 2003, Pryer *et al.* 2004, Farrar 2011, Smith *et al.* 2006, 2008, Schuettpelz y Pryer 2008, Christenhusz *et al.* 2011, Hauk *et al.* 2012, entre otros). Una propuesta aceptada (Christenhusz *et al.* 2011), consiste en la hipótesis que incluye dentro de Ophioglossaceae a los géneros *Botrychium* Sw., *Helminthostachys* Kaulf., *Mankyua* B.Y. Sun, M.H. Kim and C.H. Kim, *Ophioglossum* L. y *Cheiroglossa* C. Presl.

Botrychium Sw., género monofilético (Hauk *et al*. 2003), ha sido estudiado con detalle en Norteamérica, Europa y Asia (Milde 1869, Clausen 1938, Wagner y Wagner 1983, 1990, 1993, Farrar 2011, Zhang *et al.* 2013, entre otros). Sus representantes se congregan en zonas de mayor latitud y gran elevación geográfica en regiones templadas, polares y montañas tropicales de ambos hemisferios (Tryon y Tryon 1982, Wagner 1990, Wagner y Wagner 1993, Davidse *et al.* 1995, Zhang *et al.* 2013). No existe un consenso en la cantidad de taxa incluidos, ciertos autores indican 23-25 especies (*e.g.*, Clausen 1938, Tryon y Tryon 1982, Rodríguez 1995, de la Sota *et al*. 1998). Sin embargo, Gunckel (1984), Wagner (1990), Wagner y Wagner (1993), y Martínez (1998), mencionan 35-60 especies. Según Farrar (2011), comprende actualmente alrededor de 30 especies de helechos.

Sólo cuatro especies y una variedad han sido registradas para Chile y Argentina (Lichstenstein

1944, de la Sota *et al.* 1998, de la Sota y Ponce 2008). Chile cuenta con dos representantes del género *Botrychium* Sw. (Gunckel 1984, Marticorena y Quezada 1985, Marticorena 1990, Rodríguez 1995, Ponce *et al.* 2002, de la Sota y Ponce 2008). *Botrychium australe* R. Br. ssp. *negeri* (Christ) R.T. Clausen, citado para Chile en base al material de Neger del año 1897 proveniente de Valdivia (de la Sota y Ponce 2008) y *Botrychium dusenii* (Christ) Alston, que se distribuye en la Patagonia austral de Chile y Argentina (Christ 1906, Lichstenstein 1944, Gunckel 1984, Rodríguez 1995, Arana *et al.* 2011, Domínguez *et al.* 2011, Bravo-Monasterio *et al.* 2012).

El objetivo de este trabajo consiste en adicionar una nueva localidad de *B. dusenii* para Chile central, proveniente de la exploración de una porción del cordón alto Andino de Santiago. Además, se amplía su límite norte y registro de elevación. Se proporciona una breve descripción sobre su hábitat, la flora vascular que compone la comunidad vegetal intrazonal donde se desarrolla y se mencionan breves alcances acerca de su estado de conservación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ejemplares fueron registrados tras efectuar exploraciones botánicas durante marzo-abril de 2015 en la cuenca del río Olivares. El sitio de observación se ubica en dos pequeños cajones cordilleranos cuyos cursos de agua son afluentes del río Olivares, a saber: el estero Esmeralda, 3.186 m (33°12'48" S - 70°09'58" W) y el estero Los Castaños, 3.095 m (33°15'33" S - 70°09'06" W), ambos en la Comuna de San José de Maipo, Provincia Cordillera, Región Metropolitana de Santiago (Figura 1). Se complementó el estudio con la observación de material colectado de *Botrychium dusenii* (Christ) Alston depositado en Herbario Museo Nacional de Historia Natural (SGO), junto a los registros de límite norte y límite sur disponibles en Herbario Universidad de Concepción (CONC). El mapa de distribución se elaboró sobre la base de información del límite sur, el antiguo límite norte y el actual registro en Chile Central. El material colectado fue preservado mediante técnicas habituales de herborización y fue depositado en los Herbarios SGO (165089, 165090) y CONC (180020). La determinación del material se basó en la observación macroscópica del trofóforo y esporóforo mediante microscopio estereoscópico (aumento entre 10x y 45x), comparación de material de herbario SGO, claves taxonómicas y descripciones disponibles para Chile (Lichstenstein 1944, Looser 1971, Gunckel 1984, Rodríguez 1995) y Argentina (Lichstenstein 1944, de la Sota *et al.* 1998, Arana *et al.* 2011).

RESULTADOS

Botrychium dusenii (Christ) Alston, Lilloa, 30: 107. 1960.
Ver sinonimia en de la Sota y Ponce (2008).

Breve descripción: Hierba perenne, hasta 20 cm de alto, rizoma delgado, erecto. Frondas divididas en dos secciones: trofóforo (estéril) y esporóforo (fértil). Pecíolo en parte hipógeo con vaina foliar engrosada, a veces rodeada por los restos de los pecíolos viejos, de 1/2-1/3 de la longitud total de la planta, raíces carnosas, raicillas laterales gemíferas. Trofóforo laminar, pinnado-pinnatífido, de 2-3 cm de largo por 1-2 cm de ancho; pinnas bien diferenciadas, 4-5 pares, rómbico-ovaladas, flabeliformes, más o menos separadas entre sí, borde liso o dentado, con hendiduras a veces profundas, venación inmersa. Esporóforo pinnado (pocas veces algo más dividido); cada ramificación con dos filas de esporangios, densamente agrupados. Esporas triletes, verrucosas. Iconografía y descripción ampliada: Christ (1906), Clausen (1938), Lichstenstein (1944), Gunckel (1984), Rodríguez (1995), de la Sota y Ponce (1998), Arana *et al*. (2011).

Distribución geográfica. La distribución citada para Chile comprende desde Patagonia austral hasta Tierra del Fuego. En el año 2006, se amplió el límite norte de la especie hasta la XI Región de Aysén, a partir de hallazgos en Prov. del General Carrera (Saldivia y Rojas 2006, véase Figura 2) y Prov. de Coyhaique (Bravo-Monasterio *et al.* 2012). La especie se extiende en su límite sur hasta Tierra el Fuego en la XII Región de Magallanes (Looser 1971, Moore 1974, 1983, Gunckel 1984, Henríquez *et al.* 1995, Rodríguez 1995, de la Sota y Ponce 2008, Domínguez *et al.* 2011, Bravo-Monasterio *et al*. 2012), incluyendo Prov. Antártica Chilena, Isla Bayly, 55°S (Moore 1974, Rodríguez 1995, Bravo-Monasterio *et al*. 2012). En

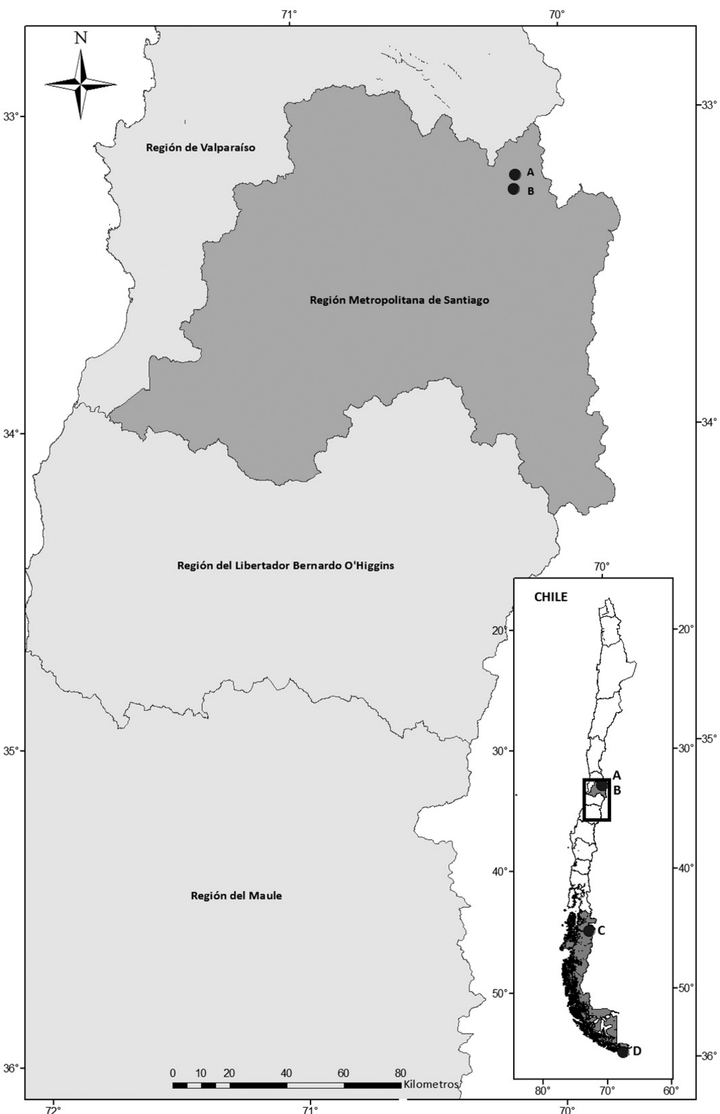


FIGURA 1. Distribución de *Botrychium dusenii* en Chile. A= Estero Esmeralda RM (*Medina* 2941); B=Estero Los Castaños RM (*Medina* 2940); C= Antiguo límite norte XI Región (*Bravo-Monasterio y Fajardo* s/n) y D= Límite sur de distribución XII Región (*Dollenz*, 839).

esta contribución se adiciona un registro a partir de los 33°S en la Cordillera de Los Andes de Chile Central (Figura 1). Para la Argentina, *B. dusenii* se encuentra desde el Departamento Las Heras en Mendoza (Lichstenstein 1944, de la Sota *et al*. 1998, de la Sota y Ponce 2008, Arana *et al.* 2011) y hacia Patagonia austral incluyendo Tierra del Fuego e Islas Malvinas (Clausen 1938, Lichstenstein 1944, Alston 1960, Moore 1983, de la Sota *et al*. 1998, de la Sota y Ponce 2008).

Caracterización del ambiente. En un contexto biogeográfico, el área está inserta dentro de la Provincia Alto Andina (Cabrera y Willink 1973), también conocida como Provincia Andes del Sur según Udvardy (1975) y Provincia de la Pune según Morrone (2001). La geomorfología de los cajones explorados se caracteriza por un relieve montañoso abrupto debido a la acción modeladora generada por las máximas elevaciones alcanzadas por el macizo cordillerano entre los 30°S-36°S (Hinojosa y Villagrán 1997, Villagrán e Hinojosa 1997, Villagrán e Hinojosa 2005, Armesto *et al*. 2007), junto a sucesivos avances y retrocesos de glaciares



FIGURA 2. *Botrychium dusenii*, espécimen de la Reserva Nacional Jeinimeni. Foto de Gloria Rojas-MNHN

a partir del último proceso de glaciación a fines de Neogeno y comienzos del Cuaternario (Plio-Peistoceno, según Seltzer 2007). La porción superior de los cajones se caracteriza por la presencia de morrenas que dan cuenta de una acción combinada de procesos aluvio-coluvionales sucesivos que originan un suelo joven de textura arenosa-pedregosa, muy delgado y pobre en materia orgánica. Las laderas son escarpadas y rocosas, mientras que los valles son angostos y con suaves lomajes en un sentido oeste-este. El clima es árido, frío, intensa radiación solar estival, precipitaciones invernales en forma de nieve y granizo que se depositan sobre la vegetación cerca de 4 a 6 meses (Cabrera y Willink 1973, Gajardo 1994, Squeo *et al.* 1994, Marticorena y Rodríguez 1995, Armesto *et al.* 2007), situación que permite un corto período vegetativo para las plantas (Gajardo 1994). Desde un punto de vista de la Vegetación, Gajardo (1994) señala la estepa alto-andina de la cordillera de Santiago. Asimismo, Luebert y Pliscoff (2006) describen al piso de vegetación de matorral bajo mediterráneo andino de *Laretia acaulis* y *Berberis empetrifolia*. *Botrychium dusenii* fue registrado en el ecotono de ecosistemas de humedal sobre los 3000 msnm, en específico, comunidades intrazonales de tipo vega, caracterizadas por presentar especies dominantes con fisonomía herbácea (hierbas perennes rizomatozas). Las especies estructurantes de la vegetación consisten en *Werneria pygmaea* Gillies ex Hook. & Arn. y *Acaena magellanica* (Lam.) Vahl y *Calceolaria filicaulis* Clos ssp. *luxurians* (Witasek) C. Ehrh. En segundo orden *Hordeum pubiflorum* Hook. f. subsp. *halophilum* (Griseb.) Baden & Bothmer y *Juncus stipulatus* Nees & Meyen. La comunidad se encuentra rodeada por vegetación zonal de escaso cubrimiento del piso dominada por los arbustos bajos *Berberis empetrifolia* Lam., *Ribes cucullatum* Hook. & Arn. y las hierbas perennes *Trisetum preslei (*Kunth) E. Desv., *Acaena pinnatifida* Ruiz & Pav. y *Phacelia secunda* J.F. Gmel. El detalle de composición de especies se expresa en Cuadro 1. *B. dusenii*, crece de manera gregaria, formando colonias localizadas de reducida extensión en el espacio, con individuos crípticos, poco frecuentes y se desarrollan exclusivamente en el ecotono de comunidades de vegetación intrazonal. En la porción austral de su distribución (XI Región de Aysén y XII Región de Magallanes), crece en sustratos pedregosos, praderas, praderas de altura, pastizales, estepas. También en márgenes de lagunas y borde arenoso costero (Domínguez *et al*. 2011), turberas de *Sphagnum* spp. (Moore 1974), sitios disturbados como lo son bosques de segundo crecimiento (Wagner 1990), zonas de ecotono de bosque degradado y matorral subandino y praderas abiertas con presencia de especies introducidas (Bravo-Monasterio *et al*. 2012). Vegeta desde el nivel del mar hasta el límite altitudinal del bosque deciduo, inclusive alcanza 1600 m (Saldivia y Rojas 2006), formando parte de la vegetación alto andina y del complejo de la tundra magallánica (Domínguez *et al.* 2011, Bravo-Monasterio *et al.* 2012).

CUADRO 1. Composición de especies para la comunidad intrazonal donde habita *Botrychium dusenii* (Christ) Alston en Chile Central.

		Fecha	15-IV-2015	18-III-2015	18-III-2015
		Latitud (S)	33°15'33"	33°12'53"	33°12'48"
		Longitud (W)	70°09'06"	70°09'46"	70°09'58"
		Elevación (m)	3095	3135	3186
		Colecta	Medina 2940	S/C	Medina 2941
Familia	C[2]	Especie/ Sitio de registro	Los Castaños[3]	Esmeralda	Esmeralda[3]
--	1	*Bryophyta* spp.	p	p	p
Apiaceae	3	*Laretia acaulis* (Cav.) Gillies & Hook.	p	--	--
Apiaceae	3	*Pozoa coriacea* Lag.	p	--	--
Asteraceae	1	*Erigeron andicola* DC.	--	--	p
Asteraceae	2	*Erigeron leptopetalus* Phil.	--	p	--
Asteraceae	2	*Gamochaeta andina* (Phil.) Cabrera	p	p	p
Asteraceae	2	*Leucheria runcinata* D. Don	p	--	--
Asteraceae	3	*Nassauvia cumingii* Hook. Et Arn.	p	--	--
Asteraceae	3	*Nassauvia lagascae* (D. Don) F. Meigen	--	p	p
Asteraceae	3	*Perezia poeppigii* Less.	p	--	--
Asteraceae	3	*Senecio* aff. *crythmoides*	p	p	p
Asteraceae	2	*Senecio sp.*	p	--	--
Asteraceae	3	*Taraxacum officinale* G. Weber ex F.H. Wigg.	p	p	p
Asteraceae	1	**Werneria pygmaea* Gillies ex Hook. & Arn.	--	p*	p*
Berberidaceae	3	**Berberis empetrifolia* Lam.	p*	p*	p*
Boraginaceae	3	**Phacelia secunda* J.F. Gmel.	p*	p*	p*
Brassicaceae	2	*Draba gilliesii* Hook. & Arn.	p	p	p
Brassicaceae	3	*Menonvillea cuneata* (Gillies & Hook.) Rollins	p	--	--
Calceolariaceae	1	**Calceolaria filicaulis* Clos ssp. *luxurians* (Witasek) C. Ehrh.	p*	p*	p*
Calyceraceae	3	*Nastanthus scapigerus* (J. Remy) Miers	p	--	--
Caryophyllaceae	3	*Cerastium arvense* L.	p	p	p
Caryophyllaceae	1	*Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl.	p	p	--
Cyperaceae	2	*Carex macloviana* d'Urv.	p	p	p
Cyperaceae	1	*Eleocharis pseudoalbibracteata* S. González & Guagl.	p	--	p
Ephedraceae	3	*Ephedra chilensis* C. Presl	p	--	--
Fabaceae	3	*Adesmia gracilis* Meyen ex Vogel	p	--	--
Fabaceae	2	*Astragalus arnottianus* (Gillies ex Hook. & Arn.) Reiche	--	p	p
Grossulariaceae	2	**Ribes cucullatum* Hook. & Arn.	p*	p*	--
Juncaceae	1	**Juncus stipulatus* Nees & Meyen	p*	p*	p*
Onagraceae	1	*Epilobium glaucum* Phil.	p	--	p
Ophioglossaaceae	2	*Botrychium dusenii* (Christ) Alston	p	p	p
Phrymaceae	1	**Mimulus luteus L. var. luteus L.*	p*	--	--
Poaceae	1	*Agrostis glabra* (J. Presl) Kunth var. *glabra*	--	--	p
Poaceae	3	*Bromus setifolius* J. Presl var. *setifolius*	p	--	--
Poaceae	1	*Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv. var. *caes-pitosa*	p	--	--
Poaceae	1	*Deyeuxia chrysostachya* E. Desv.	--	--	p
Poaceae	1	*Deyeuxia erythrostachya* E. Desv. var. *erythrosta-chya*	--	--	p
Poaceae	1	**Hordeum pubiflorum* Hook. f. ssp. *halophilum* (Griseb.) Baden & Bothmer	p*	p*	p*

Cuadro 1. Cont.

Poaceae	1	*Phleum alpinum* L.	p	p	p
Poaceae	3	*Poa annua L.*	p	--	--
Poaceae	2	*Poa* sp.	p	--	--
Poaceae	1	*Puccinellia glaucescens* (Phil.) Parodi	p	p	p
Poaceae	3	**Trisetum preslei* (Kunth) E. Desv.	p*	p*	p*
Rosaceae	1	**Acaena magellanica* (Lam.) Vahl	p*	p*	p*
Ro-saceae	3	**Acaena pinnatifida* Ruiz & Pav.	p*	p*	p*
Rosaceae	3	*Acaena poeppigiana* Gay	--	--	p
Rubiaceae	3	*Galium gilliesii* Hook. & Arn.	p	p	p

C[2] Tipo de comunidad: 1=Intrazonal; 2=Ecotono y 3=Zonal.
[3] Sitios donde se dispone de material colectado de *B. dusenii.*
*Especies dominantes por sitio de registro, p=Presencia del taxón.

Fenología. La población descrita se caracterizó por una corta permanencia de trofóforos y esporóforos durante su ciclo anual de crecimiento. Además, se observó un desfase temporal acerca de la emergencia de estructuras respecto al período de máxima productividad propio de ambientes alto-andinos de Chile central (enero-febrero), ya que se avistaron individuos en fase fenológica de producción de esporóforos a mediados de marzo (*Medina* 2941). Del mismo modo, se registraron individuos (*Medina* 2940), que iniciaban su fase fenológica de latencia a mediados de abril (trofóforos y esporóforos secos y senescentes).
Estado de conservación. Respecto a las categorías de estado de conservación señaladas en la normativa de Chile, *B. dusenii* ha sido clasificada como especie Rara (Rodríguez 1989, Baeza *et al*. 1998), principalmente por su distribución restringida y escasa densidad. Sin embargo, en la actualidad su estatus ha sido reevaluado y fue designada acuerdo a al reglamento de clasificación de especies (RCE) del Ministerio de Medioambiente (DS N°13/2013) bajo Preocupación Menor (LC). En lo que respecta a propuestas técnicas y literatura de divulgación, Rodríguez (1995), clasifica la especie con la categoría Rara, mientras que, en un documento posterior como Vulnerable, aunque no se manifiesta el criterio empleado para definir dicho estatus (Rodríguez *et al.* 2009).
Material examinado: **CHILE. Región Metropolitana de Santiago:** Prov. Cordillera, Comuna San José de Maipo, Estero Esmeralda afluente río Olivares, 33°12’48”S, 70°09’58”W, 3186 m, 18-III-2015, Medina 2941 (SGO 165089, CONC 180020); Estero Los Castaños afluente Río Olivares, 33°15’33”S, 70°09’06”W, 3095 m, 15-IV-2015, Medina 2940 (SGO 165090).
Material adicional examinado: **CHILE. XI Región de Aisén:** Prov. Aisén, Aisén, 18-II-1932, *Donat 503* (SGO 85453); Aisén, 25-XI-1981, *Barrera s/n* (SGO 100235, 100239); Aisén, 18-I-1987, *Nishida s/n* (SGO 106201); Prov. Coihaique, Comuna Coihaique, 3 km del cruce entre la ruta 7 y el desvío a Mano Negra, 45°27’00”S, 71°58’00”W, 828 m, 24-II-2011, *Bravo-Monasterio y Fajardo s/n* (CONC 173183); Prov. General Carrera, Comuna Chile Chico, Reserva Nacional Lago Jeinimeni, 46°83’41”S, 72°02’03”W, 1300-1600 m, 18-I-2003, Cerro al norte Lago Jeinimeni, *Saldivia y Rojas s/n* (SGO 153341). **XII Región de Magallanes:** Prov. Antártica Chilena, Comuna Cabo de Hornos, Isla Bayly-Bahía Beaufort, 55°38’00”S, 67°37’00”W, 0 m, III-1980, *Dollenz 839* (CONC 137886); Prov. Magallanes, Magallanes, 26-II-1931, *Donat 313* (SGO 85452); Prov. Última Esperanza, Comuna Torres del Paine, Sección río Lazo, río Lazo, 13-XII-1973, *Pisano 4145* (SGO 155855).

DISCUSIÓN

Este estudio documenta una nueva localidad para *B. dusenii*, consiste en el primer registro en cordones montañosos alto Andinos de Chile Central y extiende el límite norte de distribución definido con anterioridad para la XI Región de Aysén (Saldivia y Rojas 2006, Bravo-Monasterio *et al*. 2012), en 1.365 km y 12,25 grados de latitud aproximadamente. Además, corresponde al registro de mayor elevación en alta montaña descrito para Chile. La extensión total de la presencia para Chile, se extiende a 2.400 km lineales (22,3° de latitud). Al apreciar la nueva distribución geográfica resulta contradictoria la reducida cantidad de ejemplares

de herbario disponibles en Chile. Algunos autores señalan un escaso e inadecuado material de herbario disponible para gran parte de los elementos de la familia Ophioglossaceae (Wagner 1990), lo mismo sucede para *B. dusenii* de acuerdo a lo expuesto por Rodríguez (1989) y Bravo-Monasterio *et al.* (2012). Esta situación se debería en gran parte por la dificultad para detectar las especies en campo, puesto que los individuos crecen en ambientes pedregosos cuya vegetación impide detectarlos, de distribución localizada en el espacio, son crípticos y poco frecuentes (Arana *et al*. 2011, Bravo-Monasterio *et al*. 2012) y de reducido tamaño (Clausen 1938, Lichstenstein 1944, Looser 1971, Rodríguez 1995, de la Sota *et al.* 1998).

La literatura señala que la especie ha sido registrada dentro de una amplia diversidad de hábitats abiertos, la mayoría de tipo zonal. Sin embargo, son escasos los reportes y colectas de la especie en humedales alto-andinos y septentrionales como los mencionados en el presente trabajo. Arana *et al.* (2011), citan la presencia de *B. dusenii* en mallines del Departamento de Las Heras en Mendoza. La escasez de observaciones en humedales se debería por falta de exploraciones, colectas y un ciclo anual de crecimiento reducido tal como lo expresan algunos autores (Wagner 1990, Bravo-Monasterio *et al.* 2012).

El presente hallazgo permite replantear la actual categoría de estado de conservación definida para la especie por la legislación en Chile, dado la existencia de un nuevo límite de distribución a más de 1000 km a partir de sus últimos registros (Saldivia y Rojas 2006, Bravo-Monasterio *et al.* 2012). No obstante, se recomienda no sobrevalorar su nueva distribución, puesto que la escasez de información existente, sumado al reducido número de exploraciones botánicas y colectas en alta montaña (sobre todo en la porción norte de su distribución), no permiten y dificultan la confección de un mapa de la corología con el fin de determinar su área efectiva de distribución y así aplicar criterios UICN (2012). En adición a lo anterior, se debe tener en cuenta que parte de los asentamientos humanos aledaños al cajón de río Olivares practican ganadería extensiva estival (“veranadas”), donde estancieros y arrieros locales trasladan ganado para su engorda hacia zonas de alta cordillera. Esta situación aumenta la presión de pastoreo sobre comunidades intrazonales, así como la incorporación y naturalización de especies invasoras con comportamiento de maleza (Richardson *et al.* 2000), por ejemplo, *Poa annua* L. y *Taraxacum officinale* G. Weber ex F.H. Wigg., en Cuadro 1. Las especies invasoras compiten por recursos con las especies nativas (Pimentel *et al*. 2001, Dogra *et al.* 2010), pudiendo afectar en mayor medida a taxa con poblaciones de reducido tamaño, que vegetan de forma gregaria, localizada y con individuos poco frecuentes como lo es *B. dusenii*. Finalmente, se debe contemplar que las poblaciones detectadas están sujetas a numerosos fenómenos naturales propios de ambientes de alta montaña (deslizamientos en masa, rodados, vulcanismo, entre otros), factor que complementa el listado de aspectos a evaluar para lograr un nuevo estatus de conservación. Se plantea definir su estado de conservación bajo la categoría Datos Insuficientes (DD) hasta que nueva información complementen su corología, principales amenazas y real estado de conservación, debido a que la especie posee una gran extensión de la presencia pero con una reducida área de ocupación.

AGRADECIMIENTOS

A las curadoras de los Herbarios Gloria Rojas (SGO) y Alicia Marticorena (CONC) por el apoyo, proporción de información, literatura y comentarios. A Jimena Arriagada por su constante ayuda. Esteban Meza-Torres por sus valiosos aportes y comentarios. Larisa Donoso por el apoyo con software SIG y confección de Figura 1. Además, se agradece a los revisores por sus sugerencias en el manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALSTON, A. H.
1960 Some new species of ferns from South America. Lilloa 30: 107-112.
ARANA, M., C. BIANCO, E. MARTÍNEZ-CARRETERO y A. OGGERO
2011 Licófitas y helechos de Mendoza. Multequina 20(3): 1-73.
ARMESTO, J., M. ARROYO y L. HINOJOSA
2007 The Mediterranean Environment of Central Chile. *En:* Veblen, T., K. Young & A. Orme (EDS.). 2007. The Physical Geography of South America. 184-199. Oxford University Press. 368 pp.

BAEZA, M., E. BARRERA, J. FLORES, C. RAMÍREZ y R. RODRÍGUEZ
1998 Categorías de conservación de Pteridophyta nativas de Chile. Boletín Museo Nacional Historia Natural Santiago de Chile 47: 23-46.
BRAVO-MONASTERIO, P., P. PEÑAILILLO y A. FAJARDO.
2012 Nuevos antecedentes en la distribución y ecología de *Botrychium dusenii* (Christ) Alston (Ophioglossaceae) asociado a ambientes antropogénicos de la provincia de Coyhaique, Región de Aysén, Chile. Gayana Botánica 69(1): 208-211.
CABRERA, A. L. y A. WILLINK
1973 Biogeografía de América Latina. Organización de Estados Americanos, Serie Biología, Monografía Nº 13. 117 pp.
CHRIST, H.
1906 Die *Botrychium*-arten des australen Amerika. Arkiv för botanik 6(3): 1-6.
CHRISTENHUSZ, M. J. S., X.-C. ZHANG y H. SCHNEIDER
2011 A linear sequence of extant families and genera of Lycophytes and ferns. Phytotaxa 19: 7–54.
CLAUSEN, R.
1938 A monograph of the Ophioglossaceae. Memoirs of Torrey Botanical Club 19(2): 1-177.
DAVIDSE, G., M. SOUSA SÁNCHEZ y S. KNAPP
1995 Psilotaceae a Salviniaceae, Volumen 1. *En:* G. Davidse, M. Sousa Sánchez & A.O. Chater (EDS.), Flora Mesoamericana. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 470 pp.
DE LA SOTA, E., M. PONCE, M. MORBELLI y L. CASSÁ DE PAZOS
1998 Pteridophyta. *En:* M.N. CORREA (ED.), Flora Patagónica, Vol. 8, pp. 282-369. Buenos Aires, Argentina. 400 pp.
DE LA SOTA, E. y M. PONCE
2008 Ophioglossaceae. *En:* Zuloaga, F. O., O. Morrone y M. J. Belgrano (EDS.), Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur (1): 99-101. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 107.
DOGRA, K., S. SOOD, P. DOBHAL y S. SHARMA
2010 Alien plant invasion and their impact on indigenous species diversity at global scales: A review. Journal of Ecology and Natural Environment 29: 175-186.
DOMÍNGUEZ, E., A. SUÁREZ, N. BAHAMONDE y S. OPAZO
2011 *Botrychium dusenii* (Christ) Alston (Ophioglossaceae) nueva adición para la flora vascular del Parque Nacional Pali Aike, Región de Magallanes, Chile. Gayana Botánica 68(2): 345-349.
FARRAR, D.
2011 Systematics and taxonomy of genus *Botrychium*. Iowa State University. Published on the Internet. <http://www.public.iastate.edu/~herbarium/botrychium/Moonwort-Systematics.pdf> [consulta mayo 2015].
GAJARDO, R.
1994 La vegetación natural de Chile: Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria. Santiago. 165 pp.
GUNCKEL, H.
1984 Helechos de Chile: Monografías anexas a los Anales de la Universidad de Chile N° 1. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago, Chile. 245 pp.
HAUK, W., PARKS C. y M. CHASE
2003 Phylogenetic studies of Ophioglossaceae: evidence from rbcL and trnL-F plastid DNA sequences and morphology. Molecular Phylogeny and Evolution 28: 131–151.
HAUK, W., L. KENNEDY y H. HAWKE
2012 A Phylogenetic Investigation of *Botrychium* s. s. (Ophioglossaceae): Evidence from three plastid DNA sequence datasets. American Fern Journal 37(2): 320-330.
HENRÍQUEZ, J., E. PISANO y C. MARTICORENA
1995 Catálogo de la flora vascular de Magallanes (XII Región), Chile. Anales Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Naturales 23: 5-30.
HINOJOSA, L. y C. VILLAGRÁN
1997 Historia de los bosques del sur de Sudamérica, I: antecedentes paleobotánicos, geológicos y climáticos del Terciario del cono sur de América. Revista Chilena de Historia Natural 70: 225-239.
KATO, M.
1987. A phylogenetic classification of the Ophioglossaceae. Gardens Bulletin Singapore 40: 1-14.
KATO, M.
1988 The phylogenetic relationship of Ophioglossaceae. Taxon 37(2): 381-386.
LICHSTENSTEIN, J.
1944 Las Ofioglosáceas de la Argentina, Chile y Uruguay. Darwiniana 6(3): 380-441.

LOOSER, G.
1971 *Botrychium lunaria* (Pteridophyta) en Patagonia y tierra del fuego: Especie de área bipolar. Anales Instituto de la Patagonia 2(1-2): 142-146.
LUEBERT F. y P. PLISCOFF
2006 Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile. Editorial Universitaria, Santiago. 316 pp.
MARTICORENA, C. y M. QUEZADA
1985 Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana Botánica 42: 1-157.
MARTICORENA, C.
1990 Contribución a la estadística de la flora vascular de Chile. Gayana Botánica 47 (3-4): 85-113.
MARTICORENA, C. y R. RODRÍGUEZ.
1995 Flora de Chile Vol 1: Pteridophyta-Gymnospermae. Universidad de Concepción. Concepción, Chile. 351 p.
MARTÍNEZ, O.
1998 Ophioglossaceae (R. Br.) C. Agardh. Flora del Valle de Lerma, Aportes botánicos de Salta - Ser. Flora. Herbario MCNS, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta 5(3): 1-12.
MILDE, J.
1869 Botrychiorum monografia. Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien 19: 55-190.
MOORE, D.
1974 Catálogo de las plantas vasculares nativas de Tierra del Fuego. Anales Instituto de la Patagonia 5(1- 2): 105-121.
MOORE, D.
1983 Flora de Tierra del Fuego. A. Nelson-Missouri Botanical Garden, England-USA. 396 pp.
MORRONE, J.
2001 Biogeografía de América Latina y el Caribe. M&T-Manuales & Tesis SEA. Vol. 3. Zaragoza, España. 148 pp.
NISHIDA, M.
1952 A new system of Ophioglossales. Journal of Japanase Botany 27: 271-278.
PICHI SERMOLLI, R.
1977 Tentamen Pteridophytorum genera in taxonomicum ordinem redigendi. Webbia: Journal of Plant Taxonomy and Geography 31(2): 313-512.
PIMENTEL, D., S. MCNAIR, J. JANECKA, J. WIGHTMAN, C. SIMMONDS, C. O'CONNELL, E. WONG, L. RUSSEL, J. ZERN, T. AQUINO y T. TSOMONDO
2001 Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. Agricultural Ecosystems and Environment 84: 1–20.
PONCE, M., K. MEHLTRENTER y E. DE LA SOTA
2002 Análisis biogeográfico de la diversidad pteridofítica en Argentina y Chile Continental. Revista Chilena Historia Natural 75: 703-717.
PRYER, K., E. SCHUETTPELZ, P. WOLF, H. SCHNEIDER, A. SMITH y R. CRANFILL
2004 Phylogeny and evolution of ferns (Monilophytes) with a focus on the early Leptosporangiate divergences. American Journal of Botany 91(10): 1582–1598.
RICHARDSON, D., P. PYSEK, M. REJMÁNEK, M. BARBOUR, F. PANETTA y C. WEST
2000 Naturalizations and invasions of alien Plants: concepts and definitions. Diversity and Distributions 6: 93-107.
RODRÍGUEZ, R.
1989 Threatened Chilean continental Pteridophyta. *En:* BENOIT (ED.), Libro rojo de la flora terrestre Chilena, pp. 123-140. CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL. 153 pp.
RODRÍGUEZ, R.
1995 Pteridophyta. *En:* C. MARTICORENA y R. RODRÍGUEZ (EDS.), Flora de Chile, Volumen 1, pp. 119-309. Ediciones Universidad de Concepción, Concepción, Chile. 351 pp.
RODRÍGUEZ, R., D. ALARCÓN y J. ESPEJO.
2009 Helechos nativos del centro y sur de Chile. Guía de Campo. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile. 212 pp.
SALDIVIA, P. y G. ROJAS
2006 *Valeriana moyanoi* Speg. (Valerianaceae) nuevo registro para Chile. Gayana Botánica 63(2): 183-186.
SCHUETTPELZ, E. y K. PRYER
2008 Fern Phylogeny. *In:* RANKER, T. & C. HAUFLER, Biology and evolution of Ferns and Lycophytes, pp. 395-416. Cambridge University Press. Cambridge, UK. 480 pp.

SELTZER, G.
2007 Late quaternary glaciation of the tropical Andes. *En*: Veblen, T., K. Young & A. Orme (EDS.). 2007. The Physical Geography of South America, pp. 60-75. Oxford University Press. 368 pp.
SQUEO, F., R. OSORIO y G. ARANCIO
1994 Flora de Los Andes de Coquimbo: Cordillera de Doña Ana. Ediciones de la Universidad de La Serena, La Serena. 176 pp.
SMITH, A., K. PRYER, E. SCHUETTPELZ, P. KORALL, H. SCHNEIDER y P. WOLF
2006 A classification of extant ferns. Taxon 55(3): 705-731.
SMITH, A., K. PRYER, E. SCHUETTPELZ, P. KORALL, H. SCHNEIDER y P. WOLF
2008 Fern classification. *In:* RANKER, T. AND C. HAUFLER (EDS.), Biology and evolution of Ferns and Lycophytes, pp. 417-467. Cambridge University Press. Cambridge, UK. 480 pp.
TRYON, R. y A. TRYON
1982 Ophioglossaceae. *In:* TRYON, R. & A. TRYON (EDS.). Fern and Allied Plants, pp. 25-39. Harvard University Herbaria. Springer-Verlag, Berlin, Germany. 857 pp.
UICN
2012 Categorías y criterios de la lista roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda Edición. 42 pp.
UDVARDY, M.
1975 A classification of the biogeographical provinces of the World. IUCN Occasional Papers 18: 1-50.
VILLAGRÁN, C. y L. HINOJOSA
1997 Historia de los Bosques del sur de Sudamérica, II: Análisis Fitogeográfico. Revista Chilena de Historia Natural 70: 241-267.
VILLAGRÁN, C. y L. HINOJOSA
2005 *En*: J. Bousquets & J. Morrone (EDS.). Regionalización Biogeográfica en Iberoamérica y Tópicos afines, Capítulo 33, pp. 551-577. Ediciones de la Universidad Nacional Autónoma de México, Jiménez Editores, México, 577 pp.
WAGNER, W. **y** F. WAGNER
1983 Genus communities as a systematic tool in the study of new World *Botrychium* (Ophioglossaceae). Taxon 32(1): 51-63.
WAGNER, W.
1990 Ophioglossaceae. *In:* K. KRAMER & P. S. GREEN (EDS.). The Families and Genera of Vascular Plants, Volume 1, pp. 193-197. Springer-Verlag, Berlin, Germany. 413 pp.
WAGNER, W. H. JR. y F. S. WAGNER
1993 Ophioglossaceae C. Agardh. Adder's-tongue family. *In:* FLORA OF NORTH AMERICA EDITORIAL COMMITTEE, Flora of North America, North of Mexico Vol 2: Pteridophytes and Gymnosperms, pp. 85-106. Oxford University Press. UK. 400 pp.
ZHANG, X., Q. LIU y N. SAHASHI
2013 Ophioglossaceae. *In:* WU, Z. Y., P. H. RAVEN y D. Y. HONG (EDS.), Flora of China, Vol. 2–3 Lycopodiaceae through Polypodiaceae, pp. 73–80. Beijing: Science Press, St. Louis: Missouri Botanical Garden Press. 1307 pp.

Recibido: 11/ene/2016; Aceptado: 15/jun/2016; Administrado por: Gloria Rojas V.